

techniques nucléaires utilisées dans la chirurgie des greffes d'organes

Les progrès accomplis dans la voie d'une meilleure connaissance de nombreux problèmes en matière de chirurgie des greffes d'organes ont été exposés au cours d'une réunion organisée à Budapest par l'Agence au mois de juin.

L'emploi de rayonnements pour la stérilisation peut jouer un rôle important dans cette branche de la médecine.

Les experts choisis par l'Agence dans neuf pays, auxquels s'est joint un expert de l'Organisation mondiale de la santé, ont recommandé l'adoption d'un programme de recherche sur la possibilité de conserver vivants les tissus et les organes.

La radiostérilisation du matériel médical tel que seringues, catgut et oxygénateurs, est devenue chose courante dans de nombreux instituts médicaux du monde. L'emploi des rayonnements pour la stérilisation et la conservation de tissus vivants utilisés pour les greffes humaines est relativement nouveaux, mais il apparaît comme une suite logique des recherches déjà effectuées.

Il y a deux ans l'AIEA et le Gouvernement hongrois ont organisé conjointement à Budapest un Colloque sur la radiostérilisation des fournitures et du matériel médical. Il appartenait donc bien à une réunion d'experts d'étudier "l'emploi des rayonnements ionisants pour la stérilisation et la conservation des tissus biologiques". Les 21 participants au Colloque, ainsi que M. Ostrowski, représentant de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont recommandé d'encourager de nouvelles recherches.

Principaux problèmes posés par la chirurgie des greffes d'organes

Jusqu'à une époque assez récente, la chirurgie des greffes d'organes humains s'est heurtée à deux grands obstacles. L'un était la tendance du receveur à rejeter les tissus greffés lorsque le donneur n'était pas consanguin. Le deuxième obstacle était l'absence de méthodes sûres de stérilisation et leurs effets négatifs sur la fonction cellulaire des tissus transplantés. Des progrès ont été surtout réalisés dans la transplantation des os, des cartilages, des valvules du coeur, des nerfs, des enveloppes d'organes et des tendons.

Le colloque a été ouvert par le Prof. Zedginidze, directeur de la Division des sciences biologiques de l'Agence. Ont pris également la parole les secrétaires scientifiques, M. Ferenc Antoni et le Prof. Viktor Agranenko, de la section de la radiobiologie de l'Agence, qui ont présenté des informations et des données montrant comment les techniques nucléaires pouvaient être utilisées dans la transplantation et l'implantation des tissus. Ils ont notamment mentionné les effets sur le mécanisme d'immunisation ou de rejet, la radiostérilisation et la conservation des greffes de tissus et l'emploi postopératoire de radioisotopes indicateurs pour étudier l'interaction des greffes de tissus et de l'organisme receveur.

Mme K. Little du Laboratoire de recherche de Wantage, au Royaume-Uni, a exposé l'état actuel du développement de ces techniques. Elle a indiqué que les homogreffes et les hétérogreffes utilisés (tissus transplantés provenant de l'homme ou des animaux) sont de deux sortes. Dans les greffes de la peaux et d'organes tels que le rein et le coeur, il est indispensable que les cellules restent vivantes et actives. L'autre type de greffe consiste dans l'emploi de tissus morts, de sorte que la survivance cellulaire ne pose pas de problèmes. C'est dans le cas du deuxième type de greffe que l'emploi de rayonnements ionisants a donné jusqu'ici les meilleurs résultats.

On prévoit cependant que, même le premier type de greffe — c'est-à-dire la transplantation d'organes vivants — ouvrira de nombreuses possibilités dans l'avenir. Le Dr. Christian Barnard (Afrique du Sud), qui a pratiqué avec succès la première greffe du coeur chez l'homme, a déclaré, au cours d'entretiens privés avec les journalistes qu'étant donné que les rayonnements ionisants modifient le caractère antigène de l'organe transplanté et le rendent moins sujet au rejet, on pourra un jour élever des animaux pour en faire exclusivement des donneurs

pour les transplantations d'organes. Les animaux pourront être irradiés pendant une période précédant le prélèvement de l'organe à greffer, ce qui aura pour effet de renforcer le caractère antigène de l'organe (réduisant ainsi les risques de rejet après une opération) pendant qu'il fonctionne. Ce procédé n'arrêtera pas totalement la fonction cellulaire, comme il arrive lorsqu'on expose aux rayonnements des organes transplantés provenant de cadavres, mais il est probable qu'il réduira toujours le caractère antigène de ces organes. Si cette théorie trouve son application, le problème de la conservation de la fonction cellulaire — actuellement endommagée par la radiostérilisation — pourra être résolu.

En ce qui concerne le deuxième type de greffe, celle d'un tissu qu'il n'est pas nécessaire de conserver vivant et actif puisqu'il agit plutôt comme protecteur, le Dr Campbell, Professeur chargé de la recherche dans le domaine de la chirurgie neurologique et Directeur du Laboratoire de recherche de l'Ecole de médecine de l'Université de New York, a exposé les méthodes de transplantation d'un tissu mort irradié chez l'homme qu'il a mises au point avec ses collègues. Le Docteur et ses assistants utilisent depuis 1954 des os irradiés et congelés pour les transplantations crâniennes.

Conservation des os du crâne

Avant de placer un fragment d'os dans l'enveloppe en matière plastique à l'épreuve de l'humidité et de l'air où il doit être conservé, on le perce de plusieurs trous de 4 mm de diamètre, disposés à des intervalles de 2 cm. On utilise par la suite ces trous pour implanter des tissus osseux vivants et non-irradiés, souvent prélevés sur le fémur du receveur peu de temps avant l'opération.

Ce procédé est celui des "implants". Les fragments d'os vivant peuvent être nourris et continuer à fonctionner et, par la suite, peuvent imprégner de cellules vivantes le tissu greffé inerte.

Dès 1954 on a utilisé, pour colmater les fractures du crâne, des fragments de côte et de fémur irradiés, congelés et conservés, mélangés à de nouveaux implants provenant du fémur du sujet. Cette méthode, a déclaré le Dr Campbell, a donné d'excellents résultats dans les greffes osseuses, lorsque la partie du crâne endommagée du sujet est relativement plate.

Preuves de vie

On a réussi récemment à utiliser, avec la méthode des implants, de gros fragments de sinciput provenant des parties incurvées du crâne. Dans ces opérations, le fragment irradié de matière osseuse, durci par l'irradiation, doit être inséré dans l'ouverture. Toutefois, le Docteur Campbell a déclaré que le fragment irradié de matière osseuse ne devait pas avoir plus de 2 mm d'épaisseur, sinon les éléments nutritifs ne pouvaient pas pénétrer dans les fragments d'os vivant.

Les chirurgiens éprouvent généralement des difficultés pour déterminer si une greffe d'organe a été couronnée de succès, tant que le sujet "se sent bien". Toutefois, le Docteur Campbell a cité le cas d'un sujet qui lui a apporté la preuve de l'efficacité de la méthode. En 1962, une opération a été pratiquée d'urgence sur un sujet pour lui enlever un caillot dans le cerveau. Trois mois plus tard, on a procédé, pour combler

l'ouverture laissée par la première opération, à la transplantation d'un os crânien dans lequel on avait inséré des implants d'os provenant du propre corps du sujet. Plus tard, le sujet a présenté une chéloïde déformante non maligne. L'ablation de cette tumeur a nécessité l'enlèvement d'un lambeau de peau trois mois après la première greffe et a révélé la présence d'un nouveau tissu osseux vivant.

Effets sur les cellules

Le Docteur László Révész, de l'Institut Karolinska de Stockholm, parlant des effets de la radiostérilisation sur la reproduction des cellules a déclaré: "La propriété particulière des cellules radiostérilisées de continuer à remplir normalement des fonctions vitales pendant une longue période postérieure au traitement, leur permet d'exercer une influence sur le développement d'une greffe." Une série d'expériences sur le mécanisme biologique qui détermine cette influence indique que les tissus irradiés peuvent favoriser ou empêcher le développement d'une greffe dans un organisme receveur, selon les facteurs qui sont mis en jeu. "On peut concevoir", a dit le Docteur Révész, "que ces effets peuvent être utilisés avec profit pour accroître la radiocurabilité de néoplasmes (tumeurs malignes et autres) et prolonger la survie d'une greffe normale".

Le Docteur Frischauf, du Département médical de l'Université de Vienne, a donné des renseignements détaillés sur les expériences auxquelles il a été procédé en collaboration avec le Laboratoire de Seibersdorf de l'Agence. Le Docteur Frischauf et ses collaborateurs ont étudié les effets des rayonnements gamma sur les protéines du plasma sanguin, et plus particulièrement leur influence sur la fibrinogène, agent coagulant, et sur le virus de l'hépatite. On a constaté que l'irradiation n'a que peu ou pas d'effets nuisibles sur la fibrinogène si les doses sont appliquées à -70°C , lorsque la préparation à base de fibrinogène est à l'état sec. L'inactivation ou la destruction du virus de l'hépatite des chiens, cas plus difficile à résoudre qui exige parfois des doses allant jusqu'à trois fois celles appliquées généralement pour la stérilisation, est particulièrement importante car les transfusions et les applications de plasma peuvent provoquer une infection chez le receveur.

M. Ebbe Ahrensburg Christensen, de l'Institut du sérum de Copenhague, a présenté les conclusions d'une enquête sur la résistance des microorganismes à la radiostérilisation. Il a indiqué que pour les microorganismes les plus résistants, la dose mortelle est 10 000 fois supérieure à la dose pour les mammifères. Ces conclusions l'ont amené à suggérer que l'accent devrait être mis sur un contrôle bactériologique avant la stérilisation.

Recherche et formation

A la fin de sa session de cinq jours, le Groupe d'experts a recommandé que l'Agence favorise de nouvelles recherches et qu'une documentation soit rassemblée sur les méthodes employées pour recueillir et préparer des greffes pour la stérilisation, sur les sources de rayonnement utilisées, sur les doses de rayonnement, sur les emballages, la température, etc., sur l'emploi effectif en chirurgie du tissu préparé et sur les soins postopératoires à donner.

Le Groupe a également recommandé qu'une liaison étroite soit maintenue entre l'OMS et l'AIEA, qu'un manuel des méthodes de radio-stérilisation de produits biomédicaux soit rédigé et publié et que des cours régionaux de formation soient organisés pour enseigner aux chirurgiens et aux spécialistes les méthodes de stérilisation et de conservation des tissus biologiques destinés aux greffes humaines.

réacteurs de puissance - rectificatif

Il était indiqué dans le dernier numéro du Bulletin (vol. 11, n° 3, page 28) que pour des raisons économiques le réacteur surgénérateur à neutrons rapides de Dounreay (Royaume-Uni), qui était en service et produisait 12,5 mégawatts d'électricité depuis 1959, avait été mis hors service.

Pour reprendre l'expression de Mark Twain lorsqu'il vit une annonce faisant état de son décès, cette information contient une grande part d'exagération. L'installation mise hors service est en fait le réacteur d'essais de matériaux de Dounreay, réacteur piscine de 13 MW, qui était en service depuis 1958. Le réacteur surgénérateur à neutrons rapides dont il était fait état fonctionne toujours et l'on construit à proximité un prototype destiné à produire 250 MW d'électricité, qui devrait entrer en service l'année prochaine.